

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: A QUESTÃO DA UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NA ESCOLA EM UMA PERSPECTIVA CONSTRUCIONISTA

SONIA MARIA ANDRETO FUGIMOTO (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ).

Resumo

Estudos demonstram que a utilização do computador como ferramenta pedagógica traz uma enorme contribuição para a prática pedagógica. As tecnologias têm auxiliado o processo de ensino e de aprendizagem, mas o resultado tem sido pouco observável na prática e a educação formal continua inalterada. Desse modo, o uso do computador dentro de um ambiente de aprendizagem passa a ser visto como uma ferramenta utilizada para transmitir informações. Em meio a um cenário de incertezas que envolve a utilização dessa ferramenta pedagógica no âmbito educacional, algumas questões orientaram a condução deste estudo: O computador na escola tem sido utilizado como "máquina de ensinar" ou como ferramenta educacional capaz de promover mudanças na qualidade de ensino? Qual o papel dos professores diante da nova realidade da sociedade do conhecimento? Como o computador se insere no processo de ensino e de aprendizagem? Para tanto, este estudo apresenta uma análise do uso do computador no processo pedagógico. Procura explicitar as possíveis contribuições da utilização dessa ferramenta na construção do conhecimento. Assim, tem-se como objetivo conhecer e compreender os princípios educacionais construcionistas que fundamentam a utilização do computador com finalidades educacionais. Nesta direção, optou-se por realizar uma pesquisa qualitativa que contribui para uma análise mais ampla da investigação. A coleta de dados realizou-se por meio de levantamento bibliográfico acerca da temática, apoiados nos referenciais teóricos propostos por Piaget (1964, 2007), Papert (1997), Valente (1991, 1993, 1996, 1999), Altoé (1993, 1996, 2001, 2005) e outros. Como resultado, pretende-se que os professores compreendam a distinção entre as abordagens instrucionista e construcionista, reflitam sobre suas ações e percebam a necessidade de uma prática pedagógica baseada na perspectiva construcionista. Quanto à escola, deve acompanhar as mudanças e os avanços tecnológicos, capacitar e formar os professores para que utilizem as tecnologias em benefício da aprendizagem do aluno.

Palavras-chave:

Uso do Computador, Perspectiva Construcionista, Prática Pedagógica.

Introdução

A introdução do computador na escola tem provocado diversas indagações na área educacional quanto ao papel do professor, da educação e da importância de integrá-lo na escola para auxiliar o aluno na construção do conhecimento. A utilização dessa ferramenta pedagógica no sistema educativo tem como papel fundamental ultrapassar as fronteiras do educar convencional. Diante a mudança da função do computador como meio educacional, muitos pesquisadores e educadores preocupados com a disseminação dos computadores na educação discutem a questão do uso pedagógico na educação, bem como, da função da escola e do papel do professor no ambiente de aprendizado.

Entretanto, é importante compreender que o uso do computador na escola exige a adoção de novas abordagens pedagógicas. A escola deve pautar-se pela intensificação das oportunidades de aprendizagem e autonomia dos alunos em

relação à busca do conhecimento. Porém, educar na sociedade do conhecimento requer levar a escola a contribuir para uma nova forma de humanidade, onde a tecnologia esteja presente e faça parte do cotidiano escolar.

Diante desse desafio, as mudanças implantadas na escola, muitas vezes, são difíceis de serem aceitas. Encontramos, na maioria das instituições escolares, professores despreparados para utilizarem as tecnologias em suas próprias tarefas. No entanto, a formação do professor não tem acompanhado os avanços tecnológicos. Muitos concebem essa ferramenta como um instrumento para facilitar o processo de ensino e, como resultado, o conhecimento torna-se fragmentado.

Nesse contexto, em meio a um cenário de incertezas que tem como preocupação o uso pedagógico do computador no ambiente de aprendizagem, algumas questões nortearam a condução deste estudo: O computador na escola tem sido utilizado como "máquina de ensinar" ou como ferramenta educacional capaz de promover mudanças na qualidade de ensino? Qual o papel dos professores diante da nova realidade da sociedade do conhecimento? Como o computador se insere no processo de ensino e de aprendizagem?

Diante das questões mencionadas, o presente estudo apresenta uma análise sobre a utilização do computador na educação e procura explicitar as contribuições dessa ferramenta na construção do conhecimento. Para tanto, o objetivo deste estudo é apresentar uma breve descrição dos princípios educacionais construcionista que fundamentam a utilização do computador com finalidades educacionais.

Nesta direção, para uma análise ampla do fenômeno investigado, realizou-se uma pesquisa qualitativa na modalidade de pesquisa bibliográfica a qual contribuiu para a sua cientificidade. Ancorada em uma concepção construtivista, a coleta do material deu-se a partir do registro de pesquisas anteriores, de documentos impressos, como livros, artigos, dissertações, teses entre outros materiais. Assim sendo, o levantamento bibliográfico acerca da temática apoiou-se em referenciais teóricos propostos por Piaget (1964, 2007), Papert (1997, 2008), Valente (1991, 1993, 1996, 1999), Altoé (1993, 1996, 2001, 2005) entre outros. Portanto, a revisão da literatura forneceu um quadro teórico próximo da situação estudada e permitiu compreender a importância da abordagem construcionista no desenvolvimento da prática pedagógica no ambiente informatizado.

Tecnologia, educação e mudança

Diante de um contexto de transformações e de novas exigências em relação ao aprender, a formação do professor capaz de mediar a interação aluno-computador tem sido um componente chave. O professor é um agente multiplicador do processo educativo e, em uma sociedade em que as inovações são processadas rapidamente, é necessário formar pessoas flexíveis, críticas, criativas, atentas às transformações da sociedade e capazes de aprender e rever suas ideias e ações.

Segundo Valente (1999), o computador pode enriquecer ambientes educacionais e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento. Na escola deve acompanhar uma reflexão sobre a necessidade de mudança na concepção de aprendizagem. Não basta a escola adquirir recursos tecnológicos, é preciso ter professores capazes de atuar e de recriar ambientes de aprendizagem na busca de contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino.

Na educação, a introdução da informática não significa ensinar técnicas de utilização de computador e seus recursos aos professores e alunos, trata-se de utilizá-lo como um recurso auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem. Usar o computador como um instrumento para a aquisição de novos conhecimentos, para desenvolver a capacidade interativa e criativa na compreensão e na solução de problemas, requer a análise do que significa ensinar e aprender.

O ensinar ocorre quando o professor propicia ao aluno confrontar uma informação significativa e relevante no âmbito da relação que estabelecem com uma dada realidade. Aprender é um processo que se inicia a partir do confronto entre a realidade e os diferentes significados que cada pessoa constrói acerca dessa realidade (ANTUNES, 2008).

Com base nessa premissa, profundas mudanças estão sendo exigidas no âmbito educacional. Na tentativa de acompanhar as mudanças que ocorrem na sociedade, a escola busca conectar-se ao uso da tecnologia, adaptando-se para atender às demandas sociais. Entretanto, a utilização do computador em algumas escolas baseia-se no método tradicional, ou seja, no manuseio técnico da máquina.

Valente (1999) corrobora que a introdução da informática na educação requer uma proposta de mudança pedagógica. É necessário repensar a questão da organização da escola, inclusive da preparação do professor para realizar um trabalho com o objetivo de promover o conhecimento do aluno. Segundo o autor (Valente, 1999):

[...] a promoção dessas mudanças pedagógicas não depende simplesmente da instalação dos computadores nas escolas. É necessário repensar a questão da dimensão do espaço e do tempo da escola. A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação ao conhecimento. O papel do professor deixa de ser o de "entregador" de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto a educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor, o facilitador desse processo de construção (p. 17-18).

Em uma sociedade informatizada o autor sugere um novo papel para o professor. Evidencia que o método tradicional não contribui para a construção do conhecimento do aluno.

Em direção semelhante, Altoé (2005) menciona que o objetivo da escola tradicional era ensinar as pessoas a se tornarem meros receptores passivos. Produziram-se seres incompetentes para atuar na sociedade do conhecimento, com pouca capacidade de pensar, de construir e reconstruir o conhecimento, de realizar descobertas científicas, de compreender que os pensamentos científicos não são fatos isolados e independentes.

A qualidade do professor é um dentre os vários fatores que afetam a utilização do computador na escola. Nas palavras de (Stahl, 2008):

Os professores precisam entender que a entrada da sociedade na era da informação exige habilidades que não têm sido desenvolvidas na escola, e que a capacidade das novas tecnologias de propiciar aquisição de conhecimento individual e independente implica num currículo mais flexível, desafia o currículo tradicional e a filosofia educacional predominante e depende deles a condução das mudanças necessárias (p. 299).

Em conformidade com os autores, as exigências à educação pela era da informação tornam-se grandes desafios para os professores. Certamente, a educação não pode se distanciar da realidade e os professores precisam romper com práticas arcaicas e repensar o fazer pedagógico, como um profissional crítico e questionador de sua própria prática. Todavia, introduzir mudanças na escola, adequando-as às exigências da sociedade do conhecimento, constitui um desafio educacional. Caberá ao professor refletir sobre os resultados do seu trabalho com o aluno com a finalidade de depurar e aprimorar a efetividade de sua ação no novo ambiente de aprendizagem.

Nesta perspectiva, a teoria construtivista sustenta a prática pedagógica do professor no ambiente informatizado. A seguir, apresento a teoria como fundamento para a compreensão da abordagem construcionista.

Teoria construtivista e a construção do conhecimento

Jean Piaget (1964, 2007) estudou cientificamente como ocorre a aprendizagem e desenvolveu a teoria denominada epistemologia genética para explicar o desenvolvimento da inteligência humana. Na concepção psicológica piagetiana o conhecimento é construído por meio da interação do sujeito com o objeto.

Na teoria construtivista o sujeito é visto como um ser em desenvolvimento, ativo e capaz de construir o novo. Os sujeitos são construtores do seu próprio conhecimento. Nesse sentido, o conhecimento é construído e a necessidade do aluno de aprender e de desenvolver atividades colabora com a construção do conhecimento. A ação do aluno sobre o objeto de conhecimento é individual e pode ser transformada e adaptada, segundo sua vontade e desejo (ALTOÉ, 2005).

No construtivismo, o conhecimento é visto como categoria mental ativa em que as ações decorrem de esquemas de assimilação, ou seja, esquemas de ação ou operações mentais que não deixam de ser ações, mas se realizam no plano mental. Por meio da construção do sujeito de esquemas motores a ação torna-se possível. O sujeito, ao nascer, recebe uma herança em que figuram os nervos, músculos e reflexos. Concomitantemente, começa a exercitar os reflexos, que são automáticos e, a partir deles, constrói-se o que é denominado de esquema motor (PIAGET, 1964).

Os estudos de Piaget (2007) concentram-se em explicar de que modo a criança constrói o conhecimento. Sua teoria possibilita a explicação de como a inteligência humana se desenvolve a partir do princípio de que o conhecimento é determinado

pelas ações mútuas entre o sujeito e o meio em que vive. O pesquisador (Piaget, 2007) afirma em sua teoria que:

[...] o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem dos objetos já constituídos (do ponto de vista do sujeito) que lhe imporiam; resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre sujeito e objeto, e que dependem, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em virtude de uma indiferenciação completa e não de trocas distintas (p.8)

Na ideia construtivista de Piaget (2007), a aprendizagem ocorre quando a pessoa estabelece relações com o objeto de conhecimento e procura atender as suas necessidades de aprendizagem. Os sujeitos são construtores do seu próprio conhecimento e as relações que o aluno faz entre os conteúdos podem ser tanto individual como por meio de uma intervenção ativa do professor. O professor proporciona ao aluno a possibilidade de construir um conhecimento amplo ou restrito. As observações, as representações, as indagações que surgem durante esse processo de aprendizagem leva o aluno a relacionar o que sabe e o que descobriu.

Outra questão a ser destacada é a situação de erro. Segundo Altoé (1993), o aluno é ativo, um criador de conhecimento, um pesquisador que, intrinsecamente aprende cometendo erros. Do ponto de vista da psicologia genética, o erro tem um papel construtivo no processo de aquisição dos conhecimentos. A partir dos "erros", o sujeito revela seu modo de funcionamento cognitivo e a reflexão crítica sobre esses pode dar lugar à procura de uma melhor adaptação e conseqüentemente organização interna de raciocínio.

O aluno aprende na tentativa do acerto e cabe ao professor levá-lo a refletir, analisar e perceber o erro. Quando o aluno erra, o professor interfere de maneira a fazer com que ele compreenda o erro e busque formas de reconstruí-lo. Nessa situação, o aluno entra em um processo de desequilíbrio cognitivo e, na busca pelo equilíbrio, passa pelos processos de assimilação e acomodação, em que o erro torna-se a base fundamental do processo de aprendizagem. Na assimilação, o aluno incorpora novas informações e experiências. Na acomodação, o aluno modifica suas ações, idéias e conceitos, de acordo com suas experiências (PIAGET, 1964).

É evidente que a aprendizagem, neste pressuposto teórico, é vista como uma construção pessoal, que pode ocorrer tanto de forma autônoma quanto com o apoio que recebe de outra pessoa. Depende de seus conhecimentos prévios, de como vive e de sua experiência. Portanto, cada aluno é individual e único, por apresentar conhecimento prévio e experiência de vida diferente de qualquer outro aluno. Precisa ser desafiado à aprendizagem, sentir-se capazes e ter vontade de resolver o novo conteúdo proposto.

Quanto à prática pedagógica do professor, sob a concepção construtivista, permite ao aluno a exploração, a comparação e a análise de forma autônoma. Nessas ações, são superados vários estágios de desenvolvimento em que estão presentes as etapas de desequilíbrio e reequilíbrio mental, necessários para a construção do conhecimento.

Por outro lado, alguns professores que não mudaram sua concepção epistemológica exigem de seus alunos a reprodução. O aluno executa tarefas com o objetivo proposto pelo professor, fica restrito àquilo que lhe foi designado, não sendo permitido ir além. O professor pode apresentar uma prática construtivista em sala de aula, porém, muitas vezes ao finalizar o seu trabalho, continua pautado ao livro didático ou no planejamento escolar.

O uso do computador na concepção construcionista

A introdução do computador na educação tem provocado uma revolução na concepção de ensino e de aprendizagem porque os computadores podem ser usados para ensinar. Quando isso ocorre o computador assume o papel de máquina de ensinar. Nesse sentido, a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador e tem suas raízes nos métodos de instrução programada[1] tradicional.

A instrução programada consiste em dividir o material em pequenos segmentos denominados módulos. Cada conceito é apresentado em módulos sequenciais. No término de cada módulo o aluno deve responder a uma questão preenchendo espaços em branco ou escolhendo a resposta certa. Quando a resposta está correta, o aluno passa para o próximo módulo. Se a resposta está errada, a resposta certa é fornecida pelo programa ou o aluno é convidado a rever os módulos anteriores, ou a realizar outros módulos. Portanto, o objetivo da instrução programada é remediar o processo de ensino (VALENTE, 1993).

As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para o uso desta tecnologia como ferramenta educacional de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino. Portanto, ao invés de memorizar informação, os alunos devem ser ensinados a buscar e a usar a informação. Com a presença do computador essas mudanças podem ser introduzidas na escola. Dessa maneira, o computador deve propiciar as condições para os alunos exercitarem a capacidade de procurar e selecionar informação, resolver problemas e aprender (VALENTE, 1991, 1993).

O uso do computador na perspectiva tradicional, a informação é transmitida sem sofrer transformação ou adaptação. Este mecanismo prejudica o processo de aprendizagem do aluno porque ele recebe a informação e não a assimila por não encontrar significado nela. Valente (1999) ressalta que o computador pode provocar uma mudança de paradigma pedagógico. De acordo com o autor (Valente, 1999), existem diferentes maneiras de usar o computador na educação:

Uma maneira é informatizando os métodos tradicionais de instrução. Do ponto de vista pedagógico, esse seria o paradigma instrucionista. No entanto, o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é o construtor do seu próprio conhecimento. Esse é o paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução (p. 24-25).

Fica evidente que a informática aplicada à educação colabora com a aprendizagem do aluno. O computador possibilita o acesso a muitas informações. É uma ferramenta que utilizada na abordagem construcionista oferece ao aluno condições para a reconstrução do conhecimento e proporciona a possibilidade de reconstrução do erro.

Na área educacional, Papert[2] (2008), denominou de construcionista a abordagem pela qual o aprendiz constrói o seu conhecimento por meio do computador. O ambiente informatizado propõe ao aluno construir e reconstruir o seu conhecimento por meio das informações do mundo exterior. O computador passa a ser a ferramenta educacional que possibilita a construção do conhecimento. O professor assume o papel fundamental de auxiliar o aluno, ser o facilitador do processo pelo qual o aluno adquire conhecimento. O professor deixa de ser o repassador de conhecimento (ALTOÉ, 1993, 1996; VALENTE, 1991, 1996, 1999).

O computador deve ser visto pelo professor como uma ferramenta a ser dominada, programada, que apresenta desafios para o aluno na construção do conhecimento. A formação do professor precisa ser interligada com a perspectiva construcionista e a falta dessa formação tem prejudicado o desenvolvimento de muitos alunos.

Nessa direção, o construcionismo defende a ideia de que o conhecimento é reconstruído pelo aluno. Em um ambiente informatizado, Papert (1997) defende a ideia de que é necessário permitir ao aluno construir e não apenas responder à programação, mas fazer e programar. É o aluno que comanda o computador e não o computador que comanda o aluno. A abordagem construcionista valoriza as estruturas cognitivas e busca meios para que a aprendizagem ocorra por meio de ações, discussões, e interações com o objeto de estudo.

O aluno que programa o computador atua em um ambiente aberto, colocando-se por inteiro na atividade. De acordo com Almeida (1999: 21) o professor é responsável para criar um ambiente que "estimule o pensar, que desafie o aluno a aprender e construir conhecimento individualmente ou em parceria com os colegas, o que propicia o desenvolvimento da auto-estima, do senso-crítico e da liberdade responsável".

Pelo exposto, em um ambiente educacional informatizado é necessária uma metodologia diferente da abordagem tradicional. O construcionismo é uma nova abordagem de uso educacional do computador voltado ao processo de aprendizagem do aluno, no qual ele interage com o computador na busca de compreender, analisar e resolver situações problemas (ALTOÉ, 2001).

A interação do aluno com o computador ocorre de duas maneiras: sozinho ou com a participação de outras pessoas, que pode ser o professor. Entretanto, o professor precisa atuar em uma concepção construcionista, ou seja, instigar, desafiar o aluno a procurar e experimentar ações que contribuam para a construção do conhecimento (ALTOÉ, 2001).

Nesse contexto, a abordagem tradicional não condiz com o perfil de sujeito a se formar. O professor que atua nessa concepção precisa conscientizar-se de que sua prática pedagógica não mais atende à necessidade de seus alunos. A informática aplicada à educação sob a concepção construcionista oferece ao aluno a liberdade de exploração, de análise e de contextualização. E o professor, cuja concepção é tradicional, não se adapta, mostra-se resistente. Formar professores para usar o computador na educação não é tarefa fácil; não é apenas ensiná-lo a dominar a

máquina, mas fazê-lo compreender que sua superação está em sua prática pedagógica, em suas ações inovadoras e em uma nova abordagem de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo responder algumas questões norteadoras que conduziram a uma análise sobre a utilização do computador na educação. O argumento para respondê-las afirma que o computador deve ser usado como ferramenta educacional para propiciar mudanças na escola, capaz de promover a aprendizagem ao invés do ensino.

Nessa perspectiva, procurou explicitar as possíveis contribuições dessa ferramenta pedagógica na construção do conhecimento. Para tanto, apresentou as diretrizes de uma teoria norteadora que tem como finalidade orientar os professores para o uso pedagógico do computador no âmbito educacional. Por meio de um arcabouço teórico, pode-se afirmar que a formação do professor não tem acompanhado o avanço tecnológico. Muitos profissionais utilizam o computador na Educação como um instrumento para facilitar o processo de ensino.

Na tentativa de compreender os princípios da abordagem construcionista que fundamentam a utilização do computador com finalidades educacionais, por meio de uma análise das diferentes concepções do uso da informática na Educação, cabe ressaltar a importância do processo de formação de professores alicerçada em uma base construcionista.

A mudança de paradigma educacional deve ser acompanhada da inclusão de ferramentas que permitam a implementação da abordagem construcionista. Nesse sentido, se o objetivo é provocar mudanças efetivas no processo educacional, o professor deve compreender a distinção entre as abordagens instrucionista e construcionista para promover mudanças em sua prática pedagógica, de modo a serem capazes de usar o computador que está adentrando a escola. A abordagem construcionista torna o computador um elemento de interação que propicia o desenvolvimento da autonomia do aluno, não direciona a sua ação, mas auxilia-o na construção do conhecimento.

Nessa direção, conclui-se que o emprego do computador no processo pedagógico exige do professor uma reflexão crítica. Refletir criticamente sobre o valor pedagógico da informática significa também refletir sobre as transformações da escola e repensar o futuro da educação. É essencial que o professor assuma uma ação pedagógica que promova a construção de conhecimentos pelo aluno e incorpore a sua prática uma abordagem construcionista.

Portanto, como resultado, espera-se que este estudo possibilite aos professores uma reflexão acerca das consequências de suas ações e analisem a forma como se apropriam do computador e como o incorpora ao processo de aprendizagem de seus alunos. De forma geral, percebam a necessidade de mudanças da prática pedagógica apoiada nos princípios educacionais construcionista que tem como finalidade contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino e auxiliar o aluno na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Informática e formação de professores**. Coleção Informática Aplicada na Educação. São Paulo: MEC/SEED/PROInfo, 1999.

ALTOÉ, Anair. O desenvolvimento da informática aplicada no Brasil. In: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria Luisa Furlan; TERUYA, Tereza Kazuko (org). **Educação e novas tecnologias**. Formação de Professores - EAD nº 16. Maringá: EDUEM, 2005.

_____. **A gênese da informática na educação em um curso de pedagogia: a ação e mudanças da prática pedagógica**. Tese de doutorado em educação: currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

_____. O Papel do facilitador no ambiente Logo. In: VALENTE, José Armando (org). **O Professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.

_____. **O computador na escola: o facilitador no ambiente Logo**. Dissertação de Mestrado: Supervisão e Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1993.

ANTUNES, Celso. **Professor e professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era digital**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

_____. **A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre as gerações**. Trad. Fernando José Silva Nunes. Lisboa: Relógio D'água editores, 1997.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Trad. Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1964.

STAHL, Marimar M. A formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, Vera Maria (org). **Magistério: construção cotidiana**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 292-317.

VALENTE, José Armando (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

_____ (org). **O Professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.

_____ **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP, 1993.

_____. **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Campinas: UNICAMP, 1991.

[1] De acordo com a proposta de Skinner, a instrução programada era apresentada na forma impressa e foi usada durante o final de 1950 e início dos anos 1960 (VALENTE, 1993).

[2] Seymour Papert é internacionalmente reconhecido como um pensador e ativista pioneiro, líder na evolução da aprendizagem no mundo digital. Sua formação em matemática e em Filosofia o levou a colaborar com Jean Piaget na Universidade de Genebra no período de 1959-1963, tendo depois trabalhado com Marvin Minsky no Massachusetts Institute of Technology (MIT), onde tem trabalhado desde 1963. Ele é um dos inventores da linguagem de programação Logo e suas publicações mais importantes incluem *The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap*, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* (Traduzido para o português como *Logo: Computadores e Educação*. Editora Brasiliense) e *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer* (Traduzido para o português como *A Máquina das Crianças*, Editora ArtMed).